Die Wolfspinne und ihr Eicocon.

Eine biologische Studie.

Von

Dr. H. Henking,

Privatdocent und Assistent in Göttingen.

Zu den ausgeprägtesten Raubthieren, welche das Thierreich überhaupt aufzuweisen hat, gehören zweifelsohne die Spinnen. Soviel mir bekannt, liegt keine sichere Beobachtung vor, dass sie jemals ein Beutestück angenommen hätten, welches nicht von ihnen selbst erst getödtet wäre. So stehen sie den übrigen Geschöpfen feindlich gegenüber, die schwächeren bedrohend, die stärkeren fliehend. Und während bei anderen Raubthieren wenigstens dem ehelichen Genossen eine gewisse Zuneigung meist entgegen gebracht wird, schützt ihn bei den Spinnen vielfach nur die kurze Zeit der höchsten geschlechtlichen Erregung vor einem jähen Tode durch das stärkere Weibchen.

Nur gegen eine Gruppe von Thieren besteht die gleiche Hingebung, wie sie unter den intelligenteren Arten von Thier- oder Pflanzenfressern nur immer geäussert werden mag, das sind die eigenen Nachkommen. Zwar sind hier beträchtliche Verschiedenheiten vorhanden. Die Lycosiden oder Wolfspinnen aber, jene behenden, in Wald und Wiese überall anzutreffenden frei laufenden Spinnen kämpfen für ihre hülflose Brut ohne Rücksichtnahme auf eigene Gefahr wie das höchste Wirbelthier.

Wie sich die genannten Laufspinnen gegen ihre Nachkommenschaft verhalten, habe ich im Speciellen zu verfolgen bei einer der häufigsten derselben, der *Lycosa amentata* Cl., Gelegenheit gehabt. Hinter dem Macerirhause des hiesigen zoologischen Institutes, auf einer kleinen, von einem schmalen Wassergraben begrenzten Grasfläche, befindet sich eine kleine Colonie der genannten Art. Da es mir daran lag, möglichst junge Eier von ihnen zu erhalten, so verpflanzte ich einige der Thiere

in einen geräumigen und luftigen Käfig, stellte ihn mit auf meinen Arbeitsplatz, um womöglich Zeuge des Legeactes zu werden.

Nach der Angabe von Blackwall (1) legen die Weibchen bereits zeitig im Frühjahr die Eier in England ab, nach Koch (4) beginnen sie (bei Regensburg?) Mitte Juni und erreichen Ende dieses Monats ihre höchste Ziffer, Ohlert (7) in Königsberg lässt sie Ende Juni mit ihrem Eicocon erscheinen. Ich beobachtete in diesem aussergewöhnlich warmen Sommer (1889) die ersten mit ihrem Eipacket beladenen Weibchen an dem genannten Orte Ende Mai, und zu dieser Zeit war es, wo ich einige von den Weibchen, deren geschwellte Leiber eine baldige Niederkunft erwarten liessen, internirte. Da ich nicht wusste, ob bereits eine Begattung stattgefunden hatte, so setzte ich einige Männchen zu ihnen, jedoch habe ich nie gesehen, dass irgend eine freundliche Annäherung zwischen den Geschlechtern stattgefunden hätte, und glaube daher, auch aus einem weiter unten mitzutheilenden Grunde, dass die Begattung bereits längere Zeit vor der Ablage stattzufinden pflegt.

Schon im Verlauf der nächsten Tage fand ich am Morgen früh das eine und andere der Weibchen mit seinem Eiersacke beladen und war daher zu der Annahme genöthigt, dass die Anfertigung desselben zur Nachtzeit vor sich gegangen sein müsse. Eine Untersuchung der Eier ergab, dass bereits das grosszellige Blastoderm gebildet war, woraus ein mehrstündiges Alter der Eier ohne Weiteres zu folgern ist.

So revidirte ich denn in der nächsten Nacht um 12 Uhr den Käfig und bemerkte beim Schein der Gasflammen, dass eines der Thiere nach unruhigem Umherlaufen in einer Ecke des Käfigs Fäden zu spinnen begann, welche es an die drei dort zusammenstossenden Wände anheftete. Es fuhr hiermit etwa eine Stunde lang fort, unterbrach dann aber sein Geschäft auf längere Zeit, und ich gab die Beobachtung auf, in der Meinung, dass das Fadenziehen doch wohl keine Bedeutung habe. Um dem Thiere aber jedenfalls die Fortsetzung seiner Arbeit zu erschweren, verscheuchte ich es aus der Ecke und stellte den Käfig in einen völlig finsteren Schrank. Aber am nächsten Morgen fehlten die Fäden in jener Ecke, und das betreffende Thier hatte trotz völliger Dunkelheit einen ebenso untadelhaften Cocon gesponnen wie seine Artgenossen, denen die Zuhülfenahme des Tageslichtes nicht abgeschnitten war.

Jetzt wusste ich auch, welche Präliminarien dem Spinnen eines Cocon voraufzugehen pflegen, und als ich an demselben Morgen wiederum eines der Thiere unruhig umherlaufen sah, als ich bemerkte, wie es

im Käfig bis zu der denselben bedeckenden Glasscheibe emporstieg und am Rande derselben entlang tastete, als suche es dort einen Ausgang, wie es dann wieder zum Boden zurückkehrte und die Spalten des als Teppich dienenden Fliespapieres absuchte und unter dessen Buckel kroch, als wenn nur ausserhalb des Käfigs eine für die Nachkommen geeignete Oertlichkeit gefunden werden könne, da war es mir klar, was nachfolgen würde.

Gerade wie das in der Nacht beobachtete Thier, so suchte sich auch dieses hier schliesslich eine der unteren Ecken des Käfigs aus, und etwa um 1 Uhr Mittags begann es mit der Anlage eines lockeren Gespinnstes. Etwa 1—4 cm von der Ecke entfernt wurden Fäden an die drei dort zusammenstossenden Wände angeheftet und querüber gezogen. Unter Hin- und Herdrehen des Körpers wurden Verbindungsfäden zwischen den Wänden und den einzelnen Fäden gesponnen und so die Ecken mit einer weitmaschigen Decke überbrückt. Die Decke stand nur wenig schräg, indem die Fäden an den horizontalen Wänden ziemlich niedrig angeheftet wurden, an deren Boden dagegen in erheblicher Entfernung von der Ecke. Recht eifrig drehte sich das Thier um sich selbst und vervollständigte das Gespinnst, nur wenige Pausen sich gönnend. Das Thier befand sich stets über dem Gewebe.

Nach etwa einer halben Stunde begab sich das Thier in die Mitte der lockeren Decke und indem es hier stehen blieb, entquollen reichlichere weisse Fäden den Spinnwarzen, und unter Hin- und Herdrehen des Körpers und speciell des Abdomens fertigte es dort ein kleines schneeweisses Lager. Dieses Lager nahm die Gestalt einer runden Scheibe an, indem das Thier sich um sich selbst drehte, einer Scheibe von kaum $^3/_4$ cm Durchmesser.

Unermüdlich spann das Thier mit gespreizten Spinnwarzen die Fäden auf das Polster nieder, indem es mit dem Abdomen hin und her fuhr, dann, wenn die eine Stelle fertig war, den Körper um einen gewissen Winkel drehte und mit der neuen Stelle ebenso verfuhr. Zum Schluss tupfte es längere Zeit von oben her auf dem äusseren Rande des Polsters herum, indem es im Kreise bald rechts- bald linksherum den Körper bewegte und dabei mit den Tastern am gegenüberliegenden Rande des Polsters hintastete. Das Thier spann also concentrische Fäden. Das war der Schluss für die Herstellung des Polsters, welche einen Zeitaufwand von etwa 40 Minuten erfordert hatte.

Einen Augenblick ruhte die Spinne, indem sie mit ausgestreckten Beinen über dem Polster lag, dann traten plötzlich die Eier, begleitet von einer gelblichen Flüssigkeit, in einem Gusse aus der Geschlechts-

öffnung mitten auf das Polster. Zusehends schrumpfte der Hinterleib des Thieres ein, während der glänzende Eihaufen sich höher und höher thürmte. Schon nach etwa 2 Minuten waren die kugligen, gelblich durchscheinenden Eier, deren Zahl stets annähernd 60 beträgt, auf einem Haufen abgelegt. Sie nahmen genau die Mitte des Polsters ein, die erwähnte gelbliche Flüssigkeit bildete einen kleinen Hof um dieselben.

Es ist auffallend, wie wenig die Spinne durch den Legeact selber und die in Folge des beträchtlichen Substanzverlustes veränderte Gleichgewichtslage des Abdomens berührt zu sein schien; denn sofort ging sie daran, die Eier auch von oben her durch ein Gespinnst zu schützen. Hinten am Polster begann sie, hurtig ging das kleine Abdomen hin und her und heftete rechts und links die Fäden fest, während das Thier langsam nach vorn über die Eier hin vorrückte. So wurden die Fäden in Zickzacklinie über die Eier gesponnen und fügten sich zu einem dichten Gewebe, indem das Thier von Zeit zu Zeit eine Winkeldrehung machte und in der neuen Stellung in alter Weise verfuhr.

Bald verschwanden so unter dem Fadenwerk die Eier, und das Gewebe wurde dichter und dichter. Während aber der Hinterleib noch hin und her schwankte, begann das Thier plötzlich unter heftigem Klopfen mit den Tastern das Polster von dem lockeren Anfangsgewebe zu lösen, indem es die Verbindungsfäden durchbiss. Am Rande des Polsters entlang arbeitend, wurde der Cocon rasch frei gemacht, gleichzeitig aber der überstehende Rand mit den Kiefern zusammengeknetet. Hierbei wurde der Cocon merklich kleiner.

Der Cocon hatte damit bereits die fertige Form, linsenförmig, also mit einer erheblichen Abplattung in der einen Richtung. Die Spinne ergriff denselben nach völliger Ablösung mit dem vorletzten Beinpaare bei der Mitte der abgeplatteten Seiten, hielt ihn vor und unter sich wie das Vorderrad eines Bicycle und begann denselben mit den Tastern zu drehen, indem die Angriffspunkte des vorletzten Beinpaares die Axenlager bildeten. Während des Drehens wurde die Nahtkante geglättet, das abwärts gebogene Abdomen ging in kurzen Pendelschwingungen hin und her, von rechts nach links und umgekehrt, aber nun erschienen auf dem bisher schneeweissen Cocon Fäden ganz anderer Art, Fäden von schmutzig grüner Farbe, welche zunächst eine grünliche Kante am Cocon hervorriefen, dort, wo die beiden Hälften desselben zusammengefügt waren. Bald aber verlor der Cocon sein durch die grüne Kante sehr hübsches Aussehen, indem er nun

von der Spinne auch quer und schief zwischen das vorletzte Beinpaar gestellt wurde und beim fortgesetzten Drehen des Cocons überall einen Ueberzug der grünlichbraunen Fäden zu erhalten begann.

Jetzt habe ich der Spinne den noch nicht ganz vollendeten Cocon abgenommen, weil es mir darauf ankam, zum Zweck embryologischer Untersuchungen die Eier auf einem nicht zu späten Stadium zu erhalten. Die an die Fortnahme des Cocons angeschlossenen biologischen Versuche folgen weiter unten. Hier sei nur noch mitgetheilt, dass seit der Ablage der Eier etwa 30—35 Minuten vergangen waren. In höchstens 10 Minuten würde der Cocon völlig fertig gewesen sein, da ja nur noch die Fortsetzung des gleichmässigen Ueberspinnens mit den grünlichen Fäden bis zur völligen Verdeckung des weissen Polsters erforderlich war. Der vollendete Cocon trägt eben ganz aussen eine hautartige grünliche oder bräunliche Hüllschicht.

Aus den allerdings lückenhaften Angaben von Mc Cook (5, p. 138) geht hervor, dass die amerikanische *Lycosa riparia* Hentz wahrscheinlich ziemlich genau ebenso beim Herstellen ihres Cocons verfährt wie unsere Wolfspinne. Interessant ist die Angabe, dass genanntes Thier ein etwa zolltiefes Loch in die Erde gräbt, in welchem sie das weisse Grundpolster anfertigt. Verf. hat noch das Ueberspinnen der Eier, dagegen nicht die Eiablage selbst und die Vollendung des Cocons gesehen. — Menge (8 a, p. 44) hat den ganz ähnlichen Coconbau von *Pirata piraticus* (Cl.) Thor. beschrieben.

Biologische Versuche.

Ausser den Wolfspinnen hatte ich auch noch eine kleine Tarantel (*Tarentula clavipes* [C. Koch] Menge) in Beobachtung genommen. Ich fand dieselbe Ende Mai auf dem Hainberge bei Göttingen, und da ihr stark geschwellter Hinterleib auf baldige Reife der Eier hindeutete, so richtete ich ihr einen mit Gaze überzogenen Pappkasten als Wochenbett ein. In der Nacht zum 2. Juni 1889 hat sie daselbst abgelegt. Am Morgen dieses Tages fand ich, dass sie mit ihrem am Hinterleibe befestigten Eiersacke umherlief. Ich nahm ihr denselben ab, um die Eier zu conserviren. An der Oberfläche war bei denselben bereits das Blastoderm entwickelt, woraus zu folgern ist, dass die Spinne schon im Freien befruchtet sein musste.

Nach etwa einer halben Stunde bemerkte ich, dass die Spinne noch immer dabei war, den Käfig nach ihrer verlorenen Nachkommenschaft zu durchsuchen. Da die stumme Sprache ihrer unausgesetzten Bemühungen zu verständlich redete, so versuchte ich, ob ich nicht

einen Ersatz zu verschaffen vermöchte, drehte demgemäss aus Löschpapier eine kleine Kugel zusammen, welche jedoch noch erheblich zu gross ausfiel, da das Augenmaass bei derartigen Nachbildungen anfangs leicht trügt. Auf der Papierkugel befestigte ich die Hälfte der Hülle des Eicocons, welche aber nur etwa ein Drittel der Oberfläche zu decken vermochte. Mit Hülfe einer Pincette hielt ich der Spinne den imitirten Cocon entgegen unter Vorankehr der mit dem Gespinnst bedeckten Seite. Sie nahm die Kugel sofort an, hängte sie sich an den Hinterleib, ohne Anstoss daran zu nehmen, dass derselbe wegen des grösseren Umfanges der Kugel ganz steil in die Luft gehalten werden musste. Sie lief mit der Kugel von dannen, ich aber hatte das beruhigende Gefühl, eine unglückliche Mutter getröstet zu haben.

Die soeben mitgetheilte Beobachtung regte mich zu Versuchen mit der *Lycosa amentata* an. Ich nahm einem Weibchen den Eicocon ab, drehte aus Löschpapier einen gleich grossen zusammen und bot ihr denselben an. Sie erkannte die Täuschung sofort und verschmähte ihn völlig. Nun befestigte ich auf demselben Papierkügelchen die Hälfte ihres Coconüberzuges, so dass also das Papier zur Hälfte frei war, und hielt es der Spinne vor: sofort nahm sie das Kügelchen aus der Pincette entgegen, trug es eine Strecke weit fort und begann eine genaue Untersuchung. Sie drehte den Cocon hin und her, tastete eifrig daran herum, in alle Spalten und Risse hineinfahrend, biss hier und da mit den Cheliceren sanft hinein, hielt ihn dabei mit gekrümmten Beinen fest. Das schliessliche Resultat war, dass die Spinne den Cocon adoptirte, indem sie mit den Spinnwarzen daran herum bürstete und ihn sich so hinten festhängte. Stets erfolgt die Anheftung an die Spinnwarzen durch Ausscheidung eines weissen Spinnstoffes, durch welchen ein weisser Fleck auf der Oberfläche des Cocons entsteht. Ich setzte das Thier nun zu den übrigen in den Käfig. Indem die Spinne von oben in den Kasten herunterfiel, blieb die Kugel fest an ihr hängen.

Es war an dem gleichen Tage, an welchem ich diesen ersten Versuch mit einer *Lycosa* unternommen hatte, dass ein anderes Weibchen vor meinen Augen ihren Eicocon anfertigte, wie ich es oben dargestellt habe. Ich hatte zuletzt angegeben, dass ich den Eicocon fortnahm, als das Weibchen mit dem Spinnen des letzten grünlichen Ueberzuges begonnen hatte. Es ist immer sehr schwer, das Weibchen von dem Cocon zu trennen, nicht als ob die Verbindungsfäden sehr fest wären, sondern weil das Thier schwer zu bewegen ist, von dem Cocon abzulassen. Ohne sich vor Fingern oder Pincette zu fürchten,

ergreift es den Cocon mit den Cheliceren, wenn man ihm von dem Leibe des Thieres getrennt hat, nimmt die Beine zu Hülfe, klettert an einem rasch befestigten Faden wieder herbei, kurz, strengt sich mit einem Muthe für die Rettung ihrer Brut an, wie er schwerlich in höherem Maasse bei einem anderen Geschöpfe gefunden wird. Besonders schwierig ist, es den Cocon von dem Bisse der Cheliceren frei zu machen, ohne Thier und Cocon zu verletzen.

Vorliegendes Weibchen verlor bei dem Kampfe um den Cocon leider ein Bein. Als ich nach Conservirung der Eier mich nach dem Thiere umsah, bemerkte ich, dass es sich wieder in die Ecke begeben hatte, wo der Cocon angefertigt war. Ich bot ihr eine Papierkugel an, welche mit der Hülle eines von einem anderen Weibchen herrührenden fertigen Cocons zur Hälfte bedeckt war. Sie beachtete die Kugel nicht. Nun nahm ich ihre eigene unfertige Coconhülle, füllte sie mit Löschpapier und bot ihr den gefälschten Cocon an. Sofort nahm sie ihn entgegen. Ich weiss nicht, wodurch sie bewogen wurde, den Ball fallen zu lassen, als jetzt eine andere Spinne in ihre Nähe kam; jedenfalls geschah es, und sie ging derselben grimmig entgegen und vertrieb sie. Unglücklicher Weise war der Cocon auf die Seite gefallen, welche von der richtigen Hülle bedeckt war, und die offene Papierseite sah nach oben. Die Folge hiervon war, dass sie bei ihrer Rückkehr die Kugel nicht erkannte, welche sie vorher so willig angenommen hatte. Sie suchte dagegen überall umher, stöberte zwischen den todten Fliegen umher, welche als Ueberbleibsel der Nahrung dort besonders reichlich lagen, und biss wüthend in dieselben hinein, verfolgte auch Spinnen, welche in ihre Nähe kamen, weithin, als ob sie in ihnen die Räuber ihrer Nachkommenschaft vermuthete.

Ich benutzte die Gelegenheit, als sie sich so einmal etwas weiter entfernt hatte, den gefälschten Cocon mit der Gespinnstseite nach oben zu kehren. Nun nahm sie ihn sofort wieder an.

Wie erwähnt, war der ursprüngliche Cocon nocht nicht fertig gewesen, sondern erst der Anfang mit dem letzten Ueberzuge gemacht; aber democh war es merkwürdig, dass die Spinne nach so langer Zeit (es mochte wohl eine halbe Stunde seit der ersten Fortnahme vergangen sein) und nachdem sie soviel Aufregendes erfahren und ausserdem ein Bein verloren hatte, noch ein Bewusstsein davon hatte, wo sie beim Anfertigen des Cocons stehen geblieben war. Mag man den Grund nun auch in einer besonderen Gedächtnisskraft oder in dem Druck des noch vorhandenen Spinnmateriales suchen, es bleibt

in beiden Fällen überraschend, dass die Spinne die Kugel zu drehen begann und gleichzeitig Fäden des grünlichen Spinnstoffes darüber wob. Allerdings geschah das Einspinnen zögernd und unter Stockungen, und es war der Eindruck hiervon unverkennbar der, dass der Spinne die Angelegenheit nicht ganz geheuer vorkam, besonders wenn die Papierseite ihr zugekehrt war. Vielleicht mag es hierauf zurückzuführen sein, dass sie ziemlich früh mit dem Ueberspinnen aufhörte. Jedoch habe ich noch nach einigen Stunden gesehen, dass sie wiederholt einige Fäden über die Kugel hinwegzog, vielleicht angetrieben durch den Rest des für die normale Ueberspinnung vorgesehenen Spinnstoffes.

Ich hatte oben mitgetheilt, dass die bei der Anfertigung ihres Cocons unterbrochene Spinne nur in dem Falle durch eine Papierkugel getäuscht werden konnte, dass diese z. Th. mit dem von ihr selbst angelegten Gespinnst bedeckt war, dass sie dagegen den von einer anderen Spinne gefertigten Cocon nicht anerkannt hatte. Es war demnach zu untersuchen, ob wirklich die Arbeit einer Artgenossin principiell zurückgewiesen wird, oder ob die Spinne in diesem Falle ihr eigenes Gespinnst nur an dem unfertigen Zustande wiedererkannte. Der Versuch ergab, dass die letztere Ansicht die unzweifelhaft richtige sei; denn eine frisch eingefangene und mit ihrem Eiersäckchen beladene *Lycosa* zögerte keinen Augenblick, als Ersatz für den ihr fortgenommenen Cocon einen fremden zu adoptiren. Sie fasste denselben sofort, wie gewöhnlich, mit den Cheliceren, nahm ihn dann zwischen vorletztes Beinpaar und die Taster, wischte mit den ausgebreiteten Spinnwarzen auf einer Stelle der Oberfläche hin und her und befestigte ihn an ihrem Hinterleibe. Gleich nach Anheftung des fremden Cocons bot ich ihr den eigenen an, sie beachtete ihn nicht und erkannte ihn auch dann nicht wieder, als ich ihr denselben mehrfach in den Weg legte.

Ueberhaupt wird von einer *Lycosa*, welche einen fertigen Cocon trägt, der fertige Eiersack eines anderen Thieres derselben Art an Stelle des eigenen immer angenommen. Es ist wohl nicht daran zu zweifeln, dass in einem solchen Falle sie das fremde Eipacket für das eigene hält. Jedenfalls ist eine sogleich mitzutheilende Beobachtung geeignet, ein eigenthümliches Licht auf den Eigenthumssinn unserer Spinnen zu werfen.

Es lag mir daran, zu erfahren, ob eine *Lycosa* wohl ihren eigenen Cocon erkennen würde, wenn ich ihr denselben gleichzeitig mit einem fremden anböte. Ich nahm demnach einer Spinne den Cocon ab und

legte, während sie danach suchte, den eigenen und einen fremden Cocon dicht neben einander in ihren Weg. Hierbei habe ich nun stets gefunden, dass sie den zunächst liegenden aufgriff, sei es der fremde oder der eigene, und sich nicht mehr um den anderen kümmerte.

Es befand sich in dem Gefäss, in welchem ich die oben genannten Versuche anstellte, noch eine andere, gleichzeitig mitgefangene Spinne, ebenfalls mit einem Eiersacke beladen. Zufällig kreuzte dieselbe den Weg jener ersten Spinne, während diese nach ihrem Eiersacke auf der Suche war. Sei es nun, dass letztere den Eiersack der andern bemerkt hatte, oder sei es, dass sie anfangs nur die Concurrenz derselben fürchtete, jedenfalls unternahm sie alsbald einen ungestümen Angriff auf die arglose Passantin, einen Angriff, wie ich ihn ähnlich unter den zusammen eingekerkerten Thieren, selbst wenn sie unter ärgsten Hungerqualen zu leiden schienen, niemals wieder beobachtet habe. Für gewöhnlich weichen die Thiere einander aus.

Ich bemerkte bald, dass die Angreiferin es hauptsächlich auf den Eicocon der Angegriffenen abgesehen hatte. Diese versuchte anfangs zu entfliehen, da sie aber von der etwas grösseren und offenbar stärkeren Gegnerin bald eingeholt wurde, so setzte sie sich tapfer zur Wehr, und es entspann sich ein Kampf von einer ganz unglaublichen Heftigkeit, ein Kampf auf Leben und Tod: denn der Biss der Spinnen ist auch für ihr eigenes Geschlecht unbedingt tödtlich. Mit weit geöffneten Cheliceren fuhren sie auf einander los, dann wieder zurück, um dem Bisse des Feindes auszuweichen. Da sie sich hauptsächlich mit den Beinen vertheidigten, so waren diese besonders gefährdet, und plötzlich bemerkte ich, dass die hart bedrängte Trägerin des Eicocons verwundet war, indem ein grosser Blutstropfen aus dem Schenkel eines Beines hervorquoll. Noch einmal rettete sich das Thier, indem es das verletzte Bein im Hüftgliede abwarf, offenbar bevor das Gift in den Körper übergetreten war. Jetzt trennte ich die Kämpfer und gab der Spinne einstweilen ihren Cocon zurück.

Als ich jedoch nach einiger Zeit meine Versuche fortsetzte, kam die verwundete Spinne trotz einer dazwischen gelegten Barriere abermals in den Bereich der von mir beraubten und wurde ganz in der gleichen Weise wie das erste Mal mit furchtbarer Heftigkeit angegriffen. Wieder vertheidigte sie sich mit grösster Hartnäckigkeit; als jedoch unter den wüthenden Bissen der Angreiferin nach kurzer Zeit wieder die hellen Blutstropfen aus verschiedenen Stellen der Beine hervorquollen, da war der Ausgang nicht länger zweifelhaft. Bald

fiel die Angegriffene auf den Rücken, und wenn sie auch noch eine Zeit lang mit geöffneten Kiefern dalag und zu wiederholter Gegenwehr dann veranlasst wurde, wenn die Angreiferin sich des Cocons zu bemächtigen suchte, so sah man doch an dem träger werdenden Widerstande die Wirkung des Giftes. Schliesslich lag sie wie todt da, und die Siegerin begann den Cocon in gewohnter Weise durch Bürsten mit dem Spinnorgan an sich zu befestigen und von der andern Spinne abzulösen. Jetzt versuchte die rechtmässige Mutter noch einmal, mit einer letzten Anstrengung den Cocon für sich zu retten, aber die Siegerin schleuderte sie durch eine rapide Bewegung ihrer Beine zurück, der Cocon blieb an ihr hängen, und sie entfernte sich mit ihrer Beute, ohne sich weiter um die frühere Besitzerin zu kümmern und anscheinend ohne in dem gefährlichen Kampfe bedenklicher verletzt zu sein. Das verwundete Thier wurde von mir im Schatten frischer grüner Pflanzen niedergelegt, jedoch konnte ich bereits nach einigen Stunden feststellen, dass der Tod endgültig eingetreten sei.

Nachdem ich also erfahren hatte, dass auch von einem fremden Thiere der Eicocon, unter Umständen sogar gewaltsam, angenommen wird, bemühte ich mich herauszubringen, welche Eigenschaft des Cocons denselben für die Spinne so begehrenswerth mache. Ich fing deswegen zwei neue Wolfspinnen ein, konnte zunächst feststellen, dass sie ebenfalls wieder sich ihren Eicocon gegenseitig zu rauben versuchten, wenn ich der einen den ihrigen abgenommen hatte, und wurde ferner alsbald darüber belehrt, dass einfache Kugeln aus Filtrir- oder Seidenpapier für sie durchaus nicht verlockend seien. Wenn ich derartige Kugeln mit dem zerdrückten Inhalte von andern Cocons befeuchtete, in der Absicht, ihnen dadurch vielleicht einen der Spinne bekannten Geruch zu verleihen (obgleich ich durchaus nicht der Meinung bin, dass zerdrückte Eier oder Spinnchen denselben Geruch haben müssen wie unzerdrückte), so hatte ich damit ebenfalls keinen Erfolg, auch dann nicht, wenn ich das Papier durch Umwickeln mit dem Fanggewebe einer *Steatoda bipunctata* zu verdecken suchte. Also behagten der Spinne entweder die Oberfläche oder der Geruch nicht, wenn man nicht annehmen will, dass erst die Vereinigung beider Momente für das Thier abstossend gewesen sei. Dass die Spinne gegen den Inhalt nichts einzuwenden habe, ist ja durch die oben mitgetheilten Beobachtungen nachgewiesen.

Nun nahm ich die Hälfte eines leeren Eicocons, welcher bereits etwa 14 Tage leer gelegen hatte. Dieselbe wurde, sowohl leer als auch mit einer Papierkugel gefüllt,

constant verschmäht, während eine mit einer Papierkugel beschwerte frische Eikapselhälfte sofort angenommen wurde. Demnach ist die richtige Beschaffenheit der Oberfläche allein nicht ausreichend.

Um nun zu erproben, ob der frischen Eikapsel die anlockende Wirkung vielleicht durch die in ihrem Innern verborgenen Eier oder Jungen mitgetheilt worden sei, füllte ich die verschmähte alte Schale mit den in der frischen Schale vorhandenen ganz kleinen Spinnchen: sie wurde zurückgewiesen, während die mit solchen Spinnen gefüllte Hälfte der neuen Schale sofort ergriffen und fortgetragen wurde. Also wohnt die anlockende Wirkung der Schale selber inne.

Es ist natürlich nicht leicht, mit Sicherheit anzugeben, durch welchen Sinn, resp. durch welche Sinne das Thier bei der Auswahl der Cocons geleitet wird. Dass der Gefühlssinn in Frage kommt, wird sich weiter unten ergeben; dagegen scheint mir mit ihm allein die Unterscheidung zwischen dem alten und dem neuen Cocon nicht genügend aufgeklärt zu werden, besonders wenn ich hinzufüge, dass ich eine andere Spinne durch den abgerissenen Hinterleib eines Thieres derselben Art zu täuschen vermocht habe. Obgleich das Spinnenabdomen durch seine dichte Behaarung nothwendig ganz anders auf das Gefühl einwirken muss als ein glatter Eicocon, so wurde es doch sofort von der Spinne zwischen die Kiefer genommen. Ganz wie die Spinnen sonst mit den Eiersäcken verfahren, geschah es auch hier: das Thier bog seinen Hinterleib heran und versuchte mit ausgebreiteten Spinnwarzen Fäden an den vermeintlichen Eicocon anzuheften. Ob hierbei nun die Fäden nicht haften wollten, oder ob das Haarkleid des der Spinne untergeschobenen weiblichen Abdomens bei seiner Berührung mit den Spinnwarzen ein unangenehmes, abstossendes Gefühl hervorrief, ist mit Sicherheit schwer zu entscheiden, jedenfalls nahm die Spinne nach einigen vergeblichen Versuchen von der Anheftung Abstand. Aus der Mehrzahl dieser Versuche, sowie daraus, dass die Spinne jenes Abdomen noch einige Zeit mit sich zwischen den Kiefern umhertrug, möchte ich schliessen, dass lediglich ein mechanisches Hinderniss der Anheftung der Fäden im Wege stand. Wäre wirklich eine Abneigung gegen das Abdomen vorhanden gewesen, so würde die Spinne wohl kaum einen richtigen Eicocon verschmäht haben, wie ich ihr denselben anbot, während sie das Abdomen im Maule herumtrug. Nach einiger Zeit liess sie den Hinterleib aber doch fallen und nahm nun den von einer andern Spinne herrührenden Eicocon an. Fast macht es den Eindruck, als wenn hier ein Act der Ueberlegung

ausgeübt sei. Denn die Vermuthung, die Spinne habe den frischen Hinterleib als Nahrungsmittel erkannt und daher noch zwischen den Cheliceren getragen, wie sie es ja mit ihren Beutestücken thun, halte ich deswegen für ausgeschlossen, weil die Thiere ihren Raub nicht am Abdomen festzuspinnen versuchen, weil sie ferner nur höchst selten unbewegliche Beutestücke annehmen, und weil drittens von der Spinne gar kein Versuch gemacht ist, das Abdomen auszukauen.

Jedenfalls folgt aus diesem Versuche, dass bei der Auswahl des Cocons ein Sinn die Hauptrolle spielt, welcher am ehesten mit dem Geruchssinn verglichen werden kann, vorausgesetzt, dass wir bei diesen Thieren nicht mehr Sinne annehmen wollen, als wir selber haben [1]).

Ist der leitende Sinn wirklich der Geruchssinn, so zeigen sich in seiner Einwirkung auf das Thier einige bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten. So verschmähte eine Spinne, welche nach ihrer Beraubung $^1/_2$—$^3/_4$ Stunden ohne Cocon gelassen war, nun einen ihm angebotenen richtigen Eiersack, während ganz derselbe Eiersack bei einem Controlversuche mit einem zweiten Thiere sich zugkräftig erwies und sofort Aufnahme fand. Auch zwei andere Cocons, welche ich jenem ersten Weibchen in den Weg legte, wurden gänzlich unbeachtet gelassen. Dass jedoch die Erinnerung an die vormalige Bürde noch nicht verloren gegangen war, erfuhr ich bald darauf. Ich hielt dem Thiere einen der Cocons nochmals mit einer Pincette vor, als es sich bemühte, an der Wand der zum Versuche benutzten Glasschale emporzuklettern. Da nahm sie denselben an.

Ueberhaupt habe ich öfter die Beobachtung gemacht, dass es auch unter den Spinnen verschieden gute Mütter giebt. Während die einen sich wiederholt lebhaft um die Wiedererlangung ihrer Brut bemühen, werden die andern sehr bald der Sache überdrüssig, reagiren schliesslich gar nicht mehr oder erst nach längerer Zeit. So nahm ich am 18. Juni Abends einer der Spinnen nur auf kurze Zeit die Papierkugel ab, welche sie an Stelle ihres Eicocons getragen hatte, konnte sie dann aber nicht dazu bewegen, die Kugel wieder anzunehmen. Am andern Morgen fand ich jedoch, dass sie sich dieselbe wieder angeheftet hatte, aber nur auf kurze Zeit: denn an demselben Tage bemerkte ich, wie sie vielfach an der Kugel drehte und tastete, sie fallen liess, später wieder aufnahm, um sie am Abende endgültig aufzugeben. Ich hatte zwischendurch versucht, dem Thiere wieder seinen richtigen, allerdings

1) Diese Clausel gilt überall, wo ich vom Geruchssinn spreche.

bis auf 18 Junge geleerten Cocon anzubieten, fand jedoch, dass die Papierkugel dem letzteren immer noch vorgezogen wurde. Später, als das Thier die Papierkugel definitiv hatte fallen lassen, fand ich, dass es über eine Stunde lang vor seinem richtigen Cocon dastand, den einen Taster darauf gelegt. Ob das eine rein zufällige Pose war, oder ob irgend welche auf die Nachkommenschaft bezügliche Gedanken durch sein kleines Hirn zogen, vermag ich nicht anzugeben.

Als Gegenstück zu dem eben Genannten möchte ich ein anderes Thier anführen, welches bereits Anfang Juni einen aus Fliesspapier bestehenden Pseudo-Cocon erhalten hatte. Der Cocon, obgleich aus fest zusammengerolltem Papier bestehend, war etwas zu gross ausgefallen. Es mag sein, dass ich beim Einspritzen von Wasser in den Käfig auch jenes Pseudo-Eipacket einmal etwas benetzt habe; jedenfalls hatten sich Mitte des Monats einige der dichten Falten der Papierkugel mehr abgehoben und den Umfang noch vergrössert. Es wurde dadurch die Kugel für das Thier zu einer sehr beschwerlichen Last und zu einem beträchtlichen Hemmniss bei der Fortbewegung. Ich ahnte damals noch nicht, dass es noch viel schlimmer kommen würde.

Die Spinnen hatten nach und nach im Käfig doch eine bemerkbare Anzahl von Fäden gezogen, besonders in der einen Ecke. Dorthin war am 20. Juni das oben genannte Thier mit seiner unförmigen Papierkugel gerathen und hatte sich mit letzterer in dem Fadengewirre verwickelt. So leicht die Spinne sich selber auch befreien mochte, so schwer hielt es, die Kugel loszumachen. Einen Tag lang hatte sie bei der Kugel zugebracht, dann verliess sie dieselbe; aber nicht auf lange, nachher sass sie wieder dabei und war offenbar nur zum Saufen gegangen zu dem niedrigen Glasgefässe, welches ich, mit frischem Wasser gefüllt, stets in dem Käfige stehen hatte.

Am folgenden Tage gegen Mittag fand ich die Spinne und ihre Kugel in einer noch viel ungünstigeren Lage. Es war ihr thatsächlich gelungen, die Kugel aus dem Fadengewirr frei zu machen. Dann hatte sie dieselbe mit zu dem Wassergefässe genommen, war mit ihr auf den Rand des Glasgefässes geklettert, und nun, als ich dazu kam, lag das Fliesspapier im Wasser, war natürlich ganz dick und aufgebläht und setzte den Bemühungen des Thieres, dasselbe herauszuziehen, den allerenergischsten Widerstand entgegen. Am Nachmittage um 4 Uhr sass die Spinne neben dem Wassergefässe, hatte sich eine Fliege gefangen und sog dieselbe aus. Um 5 Uhr war das Thier fortgelaufen, ich nahm nun das ganz vollgesogene Papier mit einer Pincette aus dem Wasser heraus, drückte die Ecken mit der Pincette

etwas zusammen, da ja die Kugelform völlig verloren gegangen war, und legte das Packet neben die Wasserschale. Nach etwa einer halben Stunde bemerkte ich das noch feuchte Papier in einer andern Ecke des Käfigs, und in dessen Nähe balgte sich eine männliche mit einer weiblichen Spinne herum, letztere entfernte sich dann etwas in einer falschen Richtung, und das Männchen ging zu dem nassen Papiere und sog daran. Alsbald wurde es aber von dem zurückkehrenden Weibchen vertrieben, welches das Papier mit den Kiefern ergriff und forttrug. Noch öfter hatte das Thier Anfeindungen von anderen Spinnen zu erdulden, welche, wie es schien, durch die Feuchtigkeit des Papieres angelockt wurden.

Als ich am folgenden Tage (22. Juni) früh den Käfig musterte, fand ich das Papier abermals im Wasser liegend, und abermals strengte sich die Spinne an, dasselbe wieder herauszuziehen. Gewöhnlich hielt sie sich mit den vier Beinen der einen Seite an dem oberen Rande des steilwandigen Glasschälchens fest und griff mit den Cheliceren tief in das nasse Papier hinein. Wenn sie alsdann das Papier zu heben versuchte, strebte sie wohl danach, den 4 freien Füssen ebenfalls Stützpunkte zu geben; aber so lebhaft sie mit ihnen auch danach suchte, sie trafen auf Nichts als auf Wasser, eine glatte Wand oder auf den zu hebenden Gegenstand. Es scheint mir erwähnenswerth zu sein, dass die Spinne den letzteren als Postament zu benutzen sich niemals verleiten liess. Aber abgesehen davon, dass die Spinne sich der Erfüllung ihrer Aufgabe gegenüber in einer höchst unglücklichen Lage befand, so bereitete ihr auch die Beschaffenheit der Last unüberwindliche Schwierigkeiten. Das Papier hatte durch das aufgesogene Wasser derart an Gewicht zugenommen und war dabei in gleichem Verhältniss weich und mürbe geworden, dass jedesmal, wenn die Spinne einen Hebungsversuch machte, das Papier an der Angriffsstelle sich im Anfang zipfelförmig auszog, bis nach kurzer Zeit die eingeschlagenen Klauen der Cheliceren aus der Papiermasse ausrissen, wie ein schlechter Korkzieher aus einer zu fest verschlossenen Flasche.

Hatte die Spinne sich derartig einige Zeit abgemüht, so stieg sie von dem Rande des Gefässes herab und ruhte aussen mit ausgestreckten Beinen erst etwas aus. Dann aber begann sie unverdrossen ihre hoffnungslose Arbeit immer von Neuem. Wie lange sie dieselbe schon getrieben haben mochte, ehe ich dazu kam, entzieht sich meiner Schätzung. Jedenfalls glaubte ich sie nach etwa einstündiger Beobachtung erlösen zu sollen; ich nahm also das Papier aus dem Wasser heraus und gab es der Spinne, welche sogleich trotz Nässe und Schwere,

allerdings mühsamen Schrittes, damit fortging, als wäre das kostbarste Kleinod zu retten.

Die zwei folgenden Tage ging alles gut; die Spinne trug ihr unförmiges Papier umher wie zuvor, nur passte das ganz unregelmässig gewordene Packet nicht mehr recht an das Ende des Abdomens, und sie trug es daher vielfach mit Hülfe des vorletzten Beinpaares und der Taster unter dem Leibe. Wie war ich aber erstaunt, als ich am Morgen des dritten Tages (am 25. Juni um 8 Uhr) das Papier zum dritten Male in dem Wassergefässe liegend fand! Die Spinne sass still dicht neben der Glasschale; bis auf den Rand derselben vom Papier aus sich erstreckende Gespinnstfäden liessen es deutlich werden, dass das Thier abermals seine Kräfte zur Wiedererlangung des Verlorenen vergeblich angewandt hatte. Nach einer Stunde war sie davongelaufen und frass eine Fliege. Ich fischte nun das Papier wieder heraus und legte es neben der Glasschale nieder.

Seitdem habe ich Spinne und Papier nicht wieder zusammen gesehen. Das Papier blieb unberührt dort liegen, wo ich es hingelegt hatte. Als ich jedoch nach abermals drei Tagen (am 28. Juni) das Papier zum vierten Male in dem Wasser auffand, da war es mir ganz klar, dass es dieselbe Spinne gewesen sein müsse, wenn ich sie auch nicht wie bisher als Wächterin am Rande der Glasschale angetroffen habe. Ferner schien mir aber kein Zweifel mehr möglich, dass das wiederholte Inswasserwerfen doch einen Zweck haben müsse. In dieser Meinung wurde ich noch dadurch bestärkt, dass ich gleichzeitig mit diesem Papier in dem Wasser die z. Th. übersponnene Kugel liegen fand, welche ich am 3. Juni dem einen Weibchen an Stelle ihres noch unvollendeten Cocons gegeben hatte, wie es weiter oben geschildert wurde. Diese Kugel, welche von mir gleichzeitig mit dem andern Papier aus dem Wasser entfernt wurde, ist nachher von ihrer rechtmässigen Besitzerin wieder abgeholt worden. Am folgenden Tage (29. Juni 10 Uhr Morgens) fand ich sie aber bereits wieder am Boden des Käfigs liegend; sie war also von dem Thiere definitiv abgelegt worden.

Was mag nun aber wohl der Grund dafür sein, dass die gefälschten Cocons wiederholt in das Wasser getragen wurden? Ich kann hierüber nur eine Hypothese äussern.

Zu der Zeit, wo die geschilderten Ereignisse sich zutrugen, besass in dem Käfig nur noch ein einziges Weibchen einen Cocon. Der ausserdem noch vorhanden gewesene richtige Cocon war von seiner Verfertigerin ebenfalls am 29. Juni in der Nähe des Wassergefässes abgelegt

worden, da die Jungen offenbar nicht mehr auskamen. Leider habe ich versäumt, dasselbe in Bezug auf die Beschaffenheit seines Inhaltes näher zu untersuchen.

Wie oben mitgetheilt, hatte eine der internirten Spinnen in der Nacht zum 1. Juni einen Cocon angefertigt, und die in demselben enthaltenen Eier waren bereits am 11. Juni zu kleinen Spinnchen entwickelt, welche z. Th. bereits Bewegungen mit ihren Beinen ausführten. Nehmen wir demnach an, dass 15 bis höchstens 20 Tage für die Entwicklung der Jungen bis zu ihrem Ausschlüpfen erforderlich sind, so mussten jene beiden mit der Papierkugel betrogenen Weibchen etwa am 20.—23. Juni das Erscheinen der Nachkommenschaft erwarten. Es ist dieses natürlich ein falscher Ausdruck, da die Spinnen als Primiparae [1]) keine Erfahrung darüber haben konnten, was eigentlich mit dem Cocon geschehen würde. Und doch mussten sie eine Ahnung davon haben; denn Ende des Monats sehen wir sie ihre Bürde ablegen, als wenn nun weiteres Warten vergeblich wäre. Vorher aber sind die Cocons in Wasser eingetaucht. Sollte da die Annahme verkehrt sein, dass die Spinnen, natürlich ganz instinctiv, ihre Jungen durch Eintauchen in Wasser aus dem Cocon herauszutreiben versuchten? Ein solches Eintauchen wird natürlich bei richtigen Cocons nur schwer beobachtet werden können, aber durch solche aus Fliesspapier, welche sich sofort voll Wasser saugen und dann durch ihr Gewicht der Spinne entgleiten, wird die Thatsache verrätherisch fixirt. Hilft die Procedur nicht, so wird der Cocon als unbrauchbar abgeworfen.

Im Augenblick weiss ich also die beschriebenen Thatsachen nicht besser zu erklären als durch die Annahme, dass im Kampfe um's Dasein diejenigen unserer Spinnen besonders begünstigt waren, welche vor Abwerfung ihres Cocons denselben erst ein- oder mehrere Mal in Wasser eintauchten. Dort, wo die beiden Coconhälften an einander stossen, an der Stelle der ersten grünlichen Kante, verlassen die ausschlüpfenden Spinnchen ihr Nest, indem sie das Gespinnst auflockern. Ein Thierchen nach dem andern zwängt sich hervor und steigt sogleich auf den Rücken der Mutter. Sind dort alle Jungen versammelt, so wirft die Alte den leeren Cocon ab.

Noch über eine andere Versuchsreihe möchte ich berichten. Am 13. Juni bot ich einer Spinne nach Abnahme ihres Cocons eine frische, aber leere Coconhälfte an. Sie nahm dieselbe zwischen die Kiefer, liess sie aber sehr bald fallen, ohne sie anzuhängen. Dann versuchte

1) Ich halte sie wenigstens dafür.

ich es mit den in Zusammenhang gelassenen Coconhälften, aus denen ich die Jungen aber ebenfalls sämmtlich entfernt hatte. Sie wurden ebenfalls sogleich fallen gelassen.

Am 18. Juni setzte ich die Versuche mit einer andern Spinne fort. Deren Eiersack enthielt 52 kleine Spinnchen mit gelbem Abdomen und farblosem Cephalothorax und Beinen. Die Augenflecke waren schon deutlich vorhanden. Ausser den Thierchen befanden sich im Cocon abgelegte Häute resp. Eihüllen. — Als Ersatz gab ich dieser Spinne einen fremden Cocon, aus welchem die Jungen bereits ausgeschlüpft waren. Die Hälften desselben hielten noch zusammen und umschlossen noch die abgestreiften Häute. Die Spinne nahm den Cocon entgegen, lief damit fort, drehte ihn hin und her, tastete mit grossem Eifer immer wieder daran herum, liess ihn dann aber fallen. Nun füllte ich ihren richtigen Cocon mit dem vierten Theile der ursprünglich vorhandenen Jungen, also mit 13 Stück. Die Spinne nahm den Cocon an, tastete wiederum vielfach daran herum, schliesslich wurde er aber für gut befunden und angehängt. Nach einiger Zeit nahm ich den Cocon wieder weg und that nur 10 Junge hinein. Wiederum wurde er sofort entgegen genommen und nun einer äusserst gründlichen Untersuchung unterzogen: unter eifrigem Tasten wurde er hin und her gedreht, dann lief die Spinne fort, kam aber bald wieder zurück und begann die Untersuchung von Neuem. Nach langem Zweifel war aber das Resultat, dass der Cocon verschmäht wurde. Jetzt gab ich ihr eine Papierkugel.

Etwas ganz Aehnliches hatte ich bereits am 13. Juni beobachten können; auch hier war der ausgeleerte und nur aus den beiden Schalenhälften bestehende Cocon von einer Spinne verschmäht, und das gleiche geschah von diesem und einem zur Controlle herangezogenen zweiten Thiere, nachdem ich in den Cocon drei Spinnchen hineingesetzt hatte. Auch hier waren die Thiere einige Zeit im Zweifel, nahmen den Cocon Anfangs an, tasteten daran herum, wälzten ihn hin und her, öffneten und schlossen die Kiefer, aber schliesslich wurde der Cocon dennoch liegen gelassen.

Aus diesen Versuchen erhellt, dass der Cocon nicht unter ein gewisses Minimalgewicht herabgehen darf, und zwar mag dasselbe etwa durch das Gewicht des vierten Theiles der Nachkommenschaft gegeben sein, wenn auch mit gewissen Schwankungen je nach Beschaffenheit der Mütter.

Nun war noch zu erforschen, ob sich vielleicht auch ein Maximalgewicht feststellen liesse. Als ich daher am 29. Juni ein

Weibchen, welches einen grünlichen Eicocon trug, eingefangen hatte, bot ich demselben an Stelle der rechtmässigen Last eine kleine Schrotkugel, welche ich zunächst in Seidenpapier und sodann in die Coconhülle eingewickelt hatte. Das Thier nahm die Kugel sogleich entgegen, aber an den Bewegungen desselben konnte ich ermessen, wie beträchtlich schwerer die Kugel sein musste als ein normaler Cocon; denn das Thier konnte sie Anfangs kaum tragen. Trotzdem hängte die Spinne, nachdem sie die Kugel einige Male geschüttelt hatte, sich dieselbe an das Abdomen. Wenn sie dann aber vorwärts eilte, musste sie den Kopftheil ganz nach unten biegen, und nur mühsam gelang ihr die Fortbewegung.

Da die Spinne sich mit dieser Kugel so wacker abmühte, schien es mir nicht unzweckmässig zu sein, es mit einer noch schwereren zu versuchen. Ich nahm also eine etwas grössere Nummer der Schrotkugeln und verhüllte sie wie die vorige. Nun wollte sich aber die Spinne ihre kleine Bleikugel durchaus nicht rauben lassen und entwich mir trotz der grossen Last mit sehr zweckmässigen Bewegungen. Leider verletzte ich das Thier bei den Versuchen, die Kugel zu ergreifen, an einem Hinterbein; aber trotzdem nahm sie die grössere Kugel sofort entgegen, obgleich sie unter deren Last zusammenzubrechen schien. Trotz ihres blutenden Beines zerrte sie die Kugel von dannen. Später gewöhnte sie sich mehr an das neue Gewicht, so dass ihre Bewegungen nicht mehr die bedeutende Anstrengung verriethen, welche zu Anfang so sehr auffielen. Immerhin war der Lauf des Thieres auch so noch ein sehr beschwerlicher, die Kugel allein am Abdomen zu tragen, wollte nicht recht gehen, so dass die Beine und Taster zu Hülfe genommen und die Kugel unter dem Leibe getragen werden musste. Wurde die Spinne durch irgend etwas zur Flucht veranlasst, so stolperte sie von dannen und verursachte auf Glas häufig ein klappendes Geräusch, offenbar dadurch, dass die Kugel aufschlug, aber sogleich wieder emporgerissen wurde.

Da das Transportieren der Kugel demnach ein recht gewaltsames war, so ging die nur lose auf ihr befestigte Coconhülle bald verloren. Das hat die Spinne aber nicht verhindert, die ihr nun der Substanz nach völlig fremde Kugel mit gleicher Anhänglichkeit weiterhin zu tragen wie zu jener Zeit, als die verlockende Hülle noch vorhanden war. Ein gleiches Verhalten war mir schon bei jener Spinne aufgefallen, welche ihre Papierkugel so oft in das Wasser trug. Durch die Anfeuchtung war die Coconhälfte zu einem kleinen Häufchen an einer Ecke des verhältnissmässig grossen Papierklumpens zusammenge-

schrumpft, und es war ganz unverkennbar, dass alle Sorge der Spinne nur dem Papiere galt, nicht ihrem eigenen Gespinnste. So entschieden dieselbe den nackten Fremdkörper auch Anfangs zurückweist, so völlig ist er nach kurzer Zeit adoptirt. Hat der Fremdkörper das nöthige Gewicht, so braucht nur das erste Misstrauen überwunden zu sein, um ihn als Eigenthum anzuerkennen.

Die mit der grossen Bleikugel belastete Spinne hat dieselbe etwa zwei Tage getragen. Nach Verlauf dieser Zeit erregte es meine nicht geringe Verwunderung, dass das bis dahin so sorgsame Thier bereits seiner Bürde überdrüssig zu werden schien. Ich fand die Kugel allein liegend. Zwar nahm die Spinne sie noch einmal auf, aber nach kurzer Zeit war sie wiederum, diesmal definitiv abgelegt worden. Den Schlüssel für diese auffallende Erscheinung erhielt ich kurz darauf: Es mochte eine Stunde vergangen sein, ich habe mir die Zeit nicht notirt, da fand ich die Spinne in jener characteristischen Lage, welche anzeigt, dass der Lebenslauf beendet ist[1]). Die Verwundung am Bein in Verbindung mit der übermässigen Anstrengung mögen sie so früh dahingerafft haben. Nicht die Schmerzen der Wunde oder der Ueberdruss an der ungeheuren Arbeitslast, sondern erst die Nähe des Todes hat sie von dem ihrer Obhut gewidmeten Gegenstande zu trennen vermocht.

Im Gegensatze zu diesem pflichttreuen Thiere kann ich ein anderes Beispiel anführen. Ein frisch gefangenes Weibchen, bei welchem ich das Experiment mit der dickeren Bleikugel begann, lehnte dieselbe nach kurzer Zeit ab, und das Gleiche geschah darauf mit der kleineren Schrotkugel. Ich kann das Experiment nicht für ganz rein halten, weil das Thier eine ihm dann angebotene Papierkugel nun auch nicht annehmen wollte. Es blieb zwar häufig bei der Papierkugel stehen, ein Anhängen derselben erfolgte jedoch nicht. Im Cocon befanden sich 61 Eier.

Zur Erläuterung der zuletzt geschilderten Versuche ist es noch nöthig, die absoluten Gewichte der einzelnen Gegenstände anzugeben.

1) Eine lebende *Lycosa amentata* Cl. ♀ wiegt 0,0378 gr.
(Eier abgelegt, mittlerer Ernährungszustand)
(Juli).
2) Ein wirklicher Cocon „ 0,02 „
(normal, 50 Junge enthaltend)

1) Im Tode werden die Beine in ganz characteristischer Weise gekrümmt, während das Thier auch nach dem Absterben aufrecht sitzen bleibt.

3) Die leere Coconhülle wiegt 0,001 gr.
4) Ein Ei, resp. eines der Jungen „ 0,00038 „
(aus 2 u. 3 berechnet)
5) Ein Cocon mit 6 resp. 7 Jungen wiegt 0,00328 resp. 0,00366 „
(aus 3 u. 4 berechnet)
6) Ein nach Ausschlüpfen der Jungen vom ♀ abgeworfener Cocon wiegt 0,0035 „
(enthielt abgestreifte Häute und eine Anzahl vertrockneter Jungen, gewogen im November)
7) Die umsponnene Papierkugel „ 0,016 „
(vide S. 191 ff.)
8) Die grosse Papierkugel „ 0,0264 „
(öfter im Wasser gefunden S. 197)
9) Die kleine Schrotkugel „ 0,213 „
(in Seidenpapier + Coconhülle)
10) Die grosse Schrotkugel „ 0,451 „

Es zeigt sich also, dass die Spinnen ein auffallend geringes Gewicht haben und dass etwa 25 derselben auf ein Gramm gehen würden. Ein richtiger Cocon hat annähernd das halbe Körpergewicht des Thieres, und ferner ergiebt sich aus dem mitgetheilten Gewicht von zwei Papierkugeln (7 und 8), dass sie im Mittel wohl das Gewicht eines echten Cocons dargestellt haben mögen. Während nach meinen Versuchen die Spinnen einen Cocon zu verschmähen pflegen, welcher weniger als etwa ein Viertel des normalen Gewichtes hat, also weniger als etwa $^1/_8$ des Körpergewichtes, zeigt es sich, dass nach oben keine derartige Grenze vorhanden ist; denn hier wurden noch Kugeln angenommen, welche das Gewicht des normalen Cocons um das Zwanzigfache und noch mehr übertrafen. Ein Cocon, aus welchem vor meinen Augen die Jungen ausschlüpften, wurde später vom Weibchen abgeworfen und enthielt abgestreifte Häute und etwa 24 vertrocknete Junge. Diese waren meist völlig ausgebildet, z. Th. aber steckten sie noch in der Larvenhaut. Mögen sie nun aber auch beim Abwerfen des Cocons noch nicht so ausgetrocknet gewesen sein wie im November, wo ich erst die Untersuchung und Wägung vornahm, so schliesse ich doch daraus, dass sie niemals hervorgekommen sind, dass sie schon frühzeitig abgestorben sein müssen. Es dürfte aber der Cocon unter das Minimalgewicht herabgegangen sein, als er abgeworfen wurde.

Ich bemerke, dass ich die obigen Gewichtsangaben durch keine weiteren Wägungen controllirt habe; denn es kam mir nicht darauf

an, irgend einen „Mittelwerth" zu erhalten, sondern ich wollte lediglich die Principien kennen lernen, nach welchen sich das Verhalten der Spinnen ihrem Eicocon gegenüber regelt.

Sonstige biologische Beobachtungen.

Wie die meisten Spinnen, so ernähren sich auch die Lycosiden von weichhäutigen Insecten, vorzüglich Dipteren. Nun befinden sich die Laufspinnen aber nicht in der glücklichen Lage ihrer Verwandten, dass sie zum Fange ihrer Beutethiere ein Netz anfertigen könnten, sondern sie sind allein auf ihre körperliche Gewandtheit angewiesen. Diese ist aber so gross, dass sie auch von verticalen Wänden die Fliegen mit grosser Sicherheit wegfangen.

Besonders gern scheinen unsere Spinnen den Augenblick zu benutzen, in welchem sich eine Fliege setzt. Wirft man z. B. eine Fliege, der man zur Sicherheit den einen Flügel ausreisst, in der Nähe einer Spinne nieder, so stürzt sie alsbald auf die Stelle zu und hat ihr Opfer mit solcher Geschwindigkeit ergriffen, dass man kaum mit den Augen zu folgen vermag. Ich möchte es nicht einen Sprung nennen, weil beim Fange an verticalen Wänden die Spinne ebenso verfährt.

In welcher Weise unsere Thiere die Beute ergreifen, scheint mir aus ihrem Verhalten gegen einander hervorzugehen. Drohend hebt die *Lycosa* das erste Beinpaar hoch in die Luft, nimmt gelegentlich noch das eine oder beide Beine des zweiten Paares mit hinzu und öffnet die Kiefer, indem sie den Vorderleib aufrichtet, wenn sie die Annäherung einer anderen Spinne zurückweisen will. In gleicher Weise wird sie auch sich der Fliegen bemächtigen, die von oben niederschlagenden Beine werden die Flügel des Insects ausser Function setzen. Man kann zwar die einzelnen Bewegungen wegen der zu grossen Schnelligkeit nicht verfolgen, wohl aber sehen, wie nachher das summende Opfer von den Beinen förmlich umschlungen ist, während die Cheliceren den tödtlichen Biss anzubringen bestrebt sind. Es gilt das in gleicher Weise für die Wolfspinne wie für die Taranteln. Wie aber die letzteren etwas weniger gewandt im Laufen sind als die ersteren, so scheinen sie dafür entsprechend kräftiger zu beissen. Ich habe wenigstens bemerkt, dass grössere Fliegen öfter dem Griffe der Lycosiden unverletzt entrannen, während meine kleine Tarantel so rasch und kräftig zu beissen pflegte, dass stärkere Fliegen sich wohl noch loszureissen vermochten, aber unter der Wirkung des Giftes alsbald wieder taumelnd zu Boden stürzten.

Die Hauptwaffe der Fliegen bilden die Flügel. Arten, welche grösser sind als unsere Stubenfliegen, wehren die Spinnen mit kräftigen Flügelschlägen ab und fallen ihnen nur selten zur Beute. Gewisse starke Chitinborsten an der Vorderrandader mögen die Flügelschläge empfindlicher machen.

Welche Sinnesorgane nützen denn aber den Spinnen beim Raube? Da fällt Eines sehr bald auf, dass ihr Sehvermögen recht schwach ist, viel schwächer als das der Fliegen. Letztere scheinen ihren Feind auf etwa 3 cm Entfernung zu erkennen und gehen dann im Bogen um ihn herum, ohne in der Regel bemerkt zu werden. Kommen beide sich aber auf etwa 1 cm nahe, so bleiben sie oft unbeweglich längere Zeit vor einander stehen. Eine Bewegung der Fliege würde für die Spinne das Signal zum Vorstürzen sein, und das scheint das Thier zu ahnen. Ich habe öfter gesehen, dass in solchem Falle nach einiger Zeit die Spinne weiter lief, und schliesse daraus, dass sie den Gegenstand vor sich nicht erkannt hat. Da am Boden des Käfigs zahlreiche ausgesogene Fliegen umherlagen, so habe ich auch noch das Folgende gesehen: Trat die vor der Spinne stehende Fliege ohne zu viel Lärm zur Seite, so veranlasste das zwar ein Vorstürzen der Spinne, aber sie fuhr geradeaus dicht an der lebenden Fliege vorüber und auf eine der in gleicher Richtung liegenden Fliegenleichen zu, während die lebende Fliege schleunigst von dannen eilte. An dem Eifer, mit welchem die Spinne alsdann wohl zwischen den umherliegenden todten Fliegen umhersuchte, war zu erkennen, dass sie jenes Thier wohl bemerkt hatte, aber durch ihren mangelhaften Gesichtssinn auf eine falsche Fährte gelockt war.

Dagegen ist ein anderer Sinn von wunderbarer Feinheit, der Gefühlssinn, und ihm ist der Sinn des Gehörs beizugesellen. Die Spinne fühlt oder hört Bewegungen ihrer Beutethiere und weiss danach die Richtung abzuschätzen. Ich habe öfter ausserhalb des Käfigs eine Fliege derart gehalten, dass sie von der im Innern des Käfigs, also jenseits der Gaze befindlichen Spinne unmöglich gesehen werden konnte. Brachte ich die Fliege dann zum Summen, so stürzte die Spinne auf jene Stelle zu, von wo der Ton kam. Auch dann, wenn eine Fliege von der Spinne ergriffen war, veranlasste der helle Klageton, welchen die ergriffenen Fliegen auszustossen pflegen, die übrigen Spinnen gelegentlich, unruhig den Ort aufzusuchen, wo sie die Beute vermutheten. Es geschah das allerdings nur, wenn die Spinnen recht hungrig waren und sich in der Nähe befanden.

Ich habe öfter gesehen, dass unsere Spinnen mit ihrer Beute zu dem Wassergefässe liefen und dieselbe eintauchten. Vielfach fand

ich auch die ausgesogenen Fliegen in dem Wassergefäss liegend, wenn auch die bei Weitem meisten frei abgeworfen wurden.

Ob die Thiere ohne Verabreichung von Wasser würden existiren können, erscheint mir sehr fraglich, da man sie oft saufen sieht. Sie wussten das in der Mitte des Käfigs stehende Wassergefäss geschickt aufzufinden, schwangen sich auf den Rand desselben empor und sogen das Wasser ein, indem sie sich mit den Hinterfüssen am Rande des Gefässes festhielten und die Vorderfüsse auf der Wasserfläche ruhen liessen. Vermöge ihres geringen specifischen Gewichtes sanken sie dabei nicht ein.

Da die Spinnen bereits Anfang Juni ihre Eier abgelegt hatten, so war es mir interessant zu erfahren, wie lange sie wohl noch leben würden und ob in dem gleichen Jahre etwa noch eine zweite Brut erzeugt würde. Leider kann ich hierüber keine sichere Auskunft ertheilen. Bei einer aus Fliegen, Mücken und Wasser bestehenden Nahrung haben die Thiere in voller Munterkeit bis in den September ausgehalten. Hier wurde die Ernährung etwas schwieriger, und darauf mag es zurückzuführen sein, dass ich am 2. September das erste Thier verendet auffand. Die übrigen sind Mitte September, während ich mehrere Tage abwesend war, eingegangen. Das Gleiche geschah mit der kleinen Tarantel.

Wozu die Thiere noch so lange gelebt haben, nachdem sie ihren Verpflichtungen gegen die Art nachgekommen waren, ob etwa eine Ueberwinterung und eine zweite Eiproduction im folgenden Frühjahr stattfinden sollte, darüber kann ich Nichts mittheilen. Langjährige Beobachtungen im Freien würden zur Entscheidung dieser Fragen erforderlich sein.

Schlussbetrachtungen.

Aus den mitgetheilten Beobachtungen und Versuchen geht unzweifelhaft hervor, dass die von den Spinnen anscheinend für ihre Brut aufgewandte Sorge gar nicht von der Gegenwart der Nachkommenschaft abhängt, sondern von einem gewissen Geruche [1]) und einem bestimmten Gewichte des zu schützenden Gegenstandes bedingt ist. Dass Geruchswahrnehmungen gemacht werden, hat bereits Dahl (2, 3) durch andere Versuche festgestellt.

Wenn Menge (6, p. 522) berichtet, dass eine *Tarentula andrenivora* Walck. freiwillig ihren (mit wahrscheinlich unbefruchteten Eiern gefüllten, Cocon gegen ein Krümchen eines trockenen Kuchens eintauschte,

1) Bitte hierzu die Bemerkung auf S. 196 zu beachten.

dagegen eine Kreidekugel nicht annehmen wollte, so kann ich nur die Vermuthung äussern, dass der Geruch [1]) des Kuchens ihr wohl sympathisch gewesen sein mag. Leider bemerkte ich die Mittheilung zu spät, um noch mit dem genannten Materiale bei unseren Thieren Versuche anzustellen.

Wir erfahren demnach, dass der Inhalt des Cocons durchaus unwesentlich für die Spinne ist, dass Papier, Metall, Brod (letzteres bei Menge) ebenso bereitwillig geschützt wird, wie die eigene Nachkommenschaft. Selbst die Beschaffenheit der Coconoberfläche ist gleichgültig; denn sonst würde Menge's Tarantel nicht das Kuchenkrümchen, unsere *Lycosa* nicht den Hinterleib eines andern Thieres an Kindes statt angenommen haben. Es bleibt demnach der Geruchssinn [1]) als das Wesentlichste übrig.

Der erforderliche Geruch haftet ganz offenbar an der Oberfläche, da das Vorhandensein eines Stückes der Hülle genügt, um einen Fremdkörper annehmbar zu machen. Wahrscheinlich erhält die Oberfläche den Geruch von Seiten des Mutterthieres und nicht von den Jungen, weil ja bei der Adoption des Spinnen-Hinterleibes vom Einfluss irgend welcher Jungen keine Rede sein kann und auch das spätere Beibehalten hüllenlos gewordener Papier- und Bleikugeln unabhängig von den Jungen erfolgt.

Da aber nach längerem Tragen auch die nackten Fremdkörper beibehalten werden, so scheint daraus hervorzugehen, dass dieselben beim Tragen den Geruch der Spinne annehmen, wie andererseits lange liegende Coconhüllen den Geruch zu verlieren scheinen. Wenn aber solche Gegenstände, welche den richtigen Geruch haben, wie der angenommene Spinnenhinterleib, schliesslich infolge ihrer erheblich abweichenden Oberflächenbeschaffenheit abgeworfen werden, so scheint mir damit ein Act der Ueberlegung ausgeführt zu sein. Auch Dahl (3) glaubt aus seinen Versuchen mit *Attus arcuatus* Cl. schliessen zu dürfen, dass Schlüsse einfacher Art von dieser Spinne gezogen werden (p. 173).

An dem Vorhandensein einer Gedächtnisskraft kann meiner Meinung nach nicht gezweifelt werden. Das folgt schon daraus, dass die Spinne längere Zeit nach dem verlorenen Cocon zu suchen pflegt, sowie daraus, dass sie dasselbe oft nach längerer Unterbrechung wieder annimmt. Aber hier hatten wir bei den einzelnen Thieren Unterschiede bemerkt, wie ja auch bei dem Menschen die Gabe der Er-

1) Bitte hierzu die Bemerkung auf S. 196 zu beachten.

innerung höchst ungleich vertheilt ist. Dahl (3) hat durch andere Versuche ebenfalls das Vorhandensein eines wenn auch nur kurzen Gedächtnisses bei Spinnen nachgewiesen (p. 179).

Ferner scheinen die Spinnen ein gewisses instinctives Gefühl dafür zu haben, nach Verlauf welcher Zeit das Ausschlüpfen der Jungen zu erwarten ist; denn wir sehen, wie bald nach Ablauf dieser Zeit auch die zärtlichsten Mütter sich ihrer Bürde entledigen. Vorher scheint durch Eintauchen der Cocons in Wasser der Versuch gemacht zu sein, die etwa vorhandenen Jungen herauszutreiben. So giebt auch Menge (6) von der *Tarentula andrenivora* Cl. an, dass (nach etwa 22 Tagen) von der Spinne kleine Stückchen aus der Kuchenkugel herausgebissen seien, „wahrscheinlich um zu sehen, ob die Jungen noch nicht ausschlüpfen wollten. Da dies nicht geschah, liess sie endlich die Kugel los“ (p. 523).

Weiter hatten wir erfahren, dass das Sehvermögen unserer Thiere ein recht schwaches ist. Bei der Anfertigung des Cocons dürfte ihnen dasselbe von gar keinem oder nur geringem Nutzen sein, wie die Anfertigung desselben in völliger Dunkelheit beweist. Auch beim Fang der Beute werden unsere Spinnen unzweifelhaft mehr durch ihr Gefühl und Gehör als durch ihr Gesicht geleitet.

Dagegen ist ihr Gefühl und Gehör verhältnissmässig recht fein, wie die Beobachtung lehrt, und bewunderungswürdig die Schnelligkeit, mit welcher die ihnen durch die Sinne übermittelten Eindrücke zweckmässige Bewegungen auslösen.

Göttingen, im November 1889.

Literatur.

1. J. Blackwall, A history of the spiders of Great Britain and Ireland. Ray Society, London 1861/64.
2. Fr. Dahl, Das Gehör- und Geruchsorgan der Spinnen, in: Arch. f. mikr. Anatomie, Bd. 24, 1885.
3. —, Versuch einer Darstellung der psychischen Vorgänge in den Spinnen, in: Vierteljahrschr. f. wiss. Philos., Jahrg. 9, 1885.
4. Hahn u. Koch, Die Arachniden, Nürnberg 1831/48.
5. Mc Cook, How Lycosa fabricates her round cocoon, in: Proceedings Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1884.
6. A. Menge, Preussische Spinnen, in: Schriften Naturf. Ges. Danzig (N. F.), Bd. 1—4, 1866/80.
7. E. Ohlert, Die Araneiden od. echten Spinnen d. Prov. Preussen, Leipzig 1867.
8. A. Menge, Ueber die Lebensweise der Arachniden, in: Neueste Schriften Naturf. Ges. Danzig, Bd. 4, H. 1, 1843.

Nachschrift.

Erst nach Absendung meines Aufsatzes erfahre ich, dass sich in WHITMAN's Journal of Morphology (!) eine Abhandlung von GEORGE und ELIZABETH PECKHAM befindet, betitelt Some observations on the mental powers of spiders (Vol. 1, 1887, p. 383 ff.). In dieser Abhandlung sind auch einige Versuche mitgetheilt, welche sich auf den von mir behandelten Gegenstand beziehen, und ich freue mich, die an amerikanischen Spinnen gemachten Beobachtungen durch Versuche mit einer europäischen Form bestätigen zu können. Ich führe die betreffenden Punkte hier an.

Interessant ist, dass Verff. bereits der *Pardosa pallida* eine kleine Bleikugel an Stelle ihres Eicocons mit Erfolg angeboten haben; leider fehlen genauere Gewichtsangaben. Weiter möchte ich noch die einfachen Thatsachen referiren, dass von dem gleichen Thiere eine Kugel von Baumwolle verschmäht, eine solche von Hollundermark (pith-ball) angenommen wurde (p. 417 ff.).

In Bezug auf die Zeitdauer, nach welcher der eigene Cocon von verschiedenen Spinnen wieder ergriffen wird, finden sich einige nähere Angaben (p. 397 ff.).

Dass die Laufspinnen sehr schlecht sehen, haben Verff. ebenfalls beobachtet, und ich kann bestätigen, dass dieselben ihren Cocon erst finden, nachdem sie denselben mit den Beinen berührt haben. Wenn Verff. aber trotzdem eine bessere Sehfähigkeit für diese Thiere deduciren, als sich beobachten lässt, so muss ich dem nach meinen Erfahrungen widersprechen. Die zur Stütze ihrer Ansicht von andern Spinnengruppen mitgetheilten Beobachtungen (p. 401) lassen sich ebenso gut durch die Wirkung des Geruchssinnes als des Gesichtes erklären.

Ferner theilen die Verff. mit, dass bei ihren Versuchen mit drei verschieden grossen Stimmgabeln alle Epeiriden sofort reagirten, während die Lycosiden gar nicht darauf achteten (p. 396). Hierzu bemerke ich, dass ich, wie oben mitgetheilt, deutliche Beweise für die Hörfähigkeit unserer Spinne erhalten habe.